

DELTA palplanches

infos

PROFIL ARBED

2^e semestre 2001

édito

Hardiesse, prestige, initiative sont les maîtres mots de ce numéro. Un beau programme pour terminer une année et surtout en commencer une nouvelle. Hardiesse, pour les entreprises qui n'hésitent pas à se lancer dans des chantiers difficiles comme celui du passage routier sous ballast ferroviaire à Bourg-en-Bresse, balayant par leur maîtrise technique les dernières réticences de la SNCF, maître d'œuvre, qui avait jusque-là interdit la mise en œuvre des palplanches par vibrofonçage. Prestige pour TradeArbed Autriche dont les palplanches ont été employées en rideau anticrue (le premier rideau à redans dans ce pays) sur le chantier de construction du nouveau musée d'art de Linz au bord du Danube. Enfin, saluons l'esprit d'initiative de certains batteurs qui, par leurs études, contribuent à faire avancer les connaissances en matière de battage. Les palplanches n'en finissent pas de nous surprendre par la multiplicité de leurs applications et leur extrême adaptabilité à tous genres de chantiers. Gageons que l'année 2002 ne sera pas en reste en matière d'avancées technologiques.

Dominique Piault,
directeur commercial France

Événement : Corse

Bastia : des palplanches pour améliorer la circulation

Pour fluidifier le trafic routier de Bastia, les palplanches ont participé à la réalisation de deux trémies et d'un passage souterrain à gabarit réduit (PSGR).

Avec pour objectif avoué l'augmentation du confort des usagers et une meilleure maîtrise de la fluidité de la circulation routière, les autorités insulaires et locales ont décidé d'améliorer les capacités de la RN 193 à Bastia. Il convenait d'optimiser le fonctionnement des principaux carrefours qui la jalonnent. Le carrefour de Nogues a notamment servi de cadre à un chantier « palplanches ». Ce dernier a consisté en la réalisation de deux trémies (nord et sud) et d'un PSGR. Les reconnaissances géotechniques préalables ont mis en évidence la présence (entre -5,50 et -8,00 NGF) de blocs de schistes au cœur des alluvions. Les palplanches de soutènement devaient être ancrées dans les schistes sains, à l'exception de la partie centrale où le toit schisteux se situait en dessous de la cote en pied prévue des palplanches. Un guide de battage a été préalablement conçu pour garantir un bon alignement des palplanches, livrées enclenchées par paire, joint non solidarisé. Ces palplanches de type PU16 ont été mises

en œuvre par l'entreprise Corse Travaux Maritimes avec un vibrofonçeur PTC 25H1 équipé d'un groupe motopompe. Le surbattage permettant la bonne fiche dans les schistes sains a été réalisé par un mouton diesel DELMAG D16. Les soutènements ont été renforcés par des liernes en profilés HEA et un butonnage en phase provisoire. La liaison palplanches/radier béton a été assurée par des connecteurs type Nelson. L'étanchéité des serrures du rideau s'est avérée satisfaisante et n'a nécessité un étanchement par cordon de soudure qu'en quelques endroits. Le pompage de l'eau de la fouille a permis de réaliser la fondation dans les meilleures conditions. Le contrôle des côtes de terrassement et le bétonnage ont cependant nécessité l'intervention de plongeurs. Cette structure « palplanches » en site urbain aura autorisé, par son emprise restreinte, le maintien d'une circulation de proximité lors des travaux. Elle permettra d'améliorer au quotidien les déplacements des Bastiais.



Fonçage des PU16 du PSGR.

Fiche technique

Maître d'ouvrage : C.T.C. Direction des routes et des infrastructures de Haute-Corse

Entreprise chargée de la mise en œuvre : Corse Travaux Maritimes
Palplanches : PU16 nuance S270GP
Tonnage : 320 tonnes.

technique palplanche



Dispositif d'essai

Essais comparatifs

Zoom sur l'extensomètre amovible

Michel Bustamante, directeur de recherche DR2, et ayant participé en son temps à la rédaction du DTU 13-2 comme plus récemment à celle du fascicule 62 titre V, a été chargé par le LCPC de réaliser les mesures de chargement de Cachan. Les mesures indirectes de déplacements et de déformations ont nécessité le recours à l'extensomètre amovible. Il s'agit d'une succession de rubans métalliques porteurs de jauge de déformations collées et mis en tension entre les extrémités de chaque tronçon fictif des palplanches. Des bloqueurs, pièces importantes du dispositif, assurent le maintien de la tension des rubans durant l'essai. Les raccourcissements ou les allongements des palplanches sollicitées sont donnés directement par la jauge, en fonction du déroulement de l'essai de chargement.

Étude comparative

Palplanches vibrofoncées ou battues

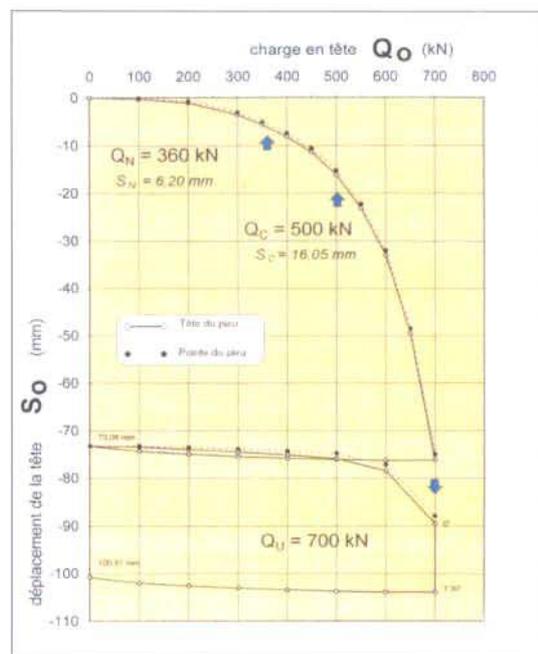
Sur l'initiative de l'entreprise Leduc, dans le Val-de-Marne, ont été effectués des essais qui ont permis l'étude comparée du comportement de palplanches vibrofoncées et battues dans les marnes et caillasses de Cachan, caractéristiques du sous-sol de la région parisienne.

Le Laboratoire central des Ponts et Chaussées a procédé, dans le cadre de ses recherches sur le comportement des profilés, à la réalisation de deux essais de chargement statique en compression. Ils ont été effectués à l'occasion de travaux de réalisation du parking d'un bâtiment R + 6 étages. Ces essais, réalisés à partir de palplanches L2S, avaient pour but principal de mesurer les frottements réels susceptibles de pouvoir se mobiliser le long de palplanches rigoureusement identiques à celles mises en œuvre (vibrofoncées) dans le projet. Ce même chantier a permis d'étudier en parallèle le comportement de palplanches du même type, mais cette fois installées par battage.

La campagne de reconnaissance des sols a comporté trois sondages pressiométriques, dont un (PM1), à proximité immédiate des essais. Cette opération, réalisée par le Laboratoire régional des Ponts et Chaussées de l'Ouest parisien, a été complétée par un sondage carotté (SC1).

Caractéristiques et équipement des palplanches

Les palplanches d'essai, de type L2S et de longueur 10 m, sont de même type que celles constituant le rideau définitif. Chaque palplanche d'essai est équipée d'un tube logement de diamètre 61/53 mm afin d'y placer l'extensomètre amovible. Au niveau de la pointe, ces tubes ont été protégés par des sabots en acier. Le 20 juin, les palplanches ont été vibrofoncées à l'aide d'un vibreur PTC 23HF3. La durée de mise en fiche sur 9 m a été de 3 mn, ce qui correspond à une



Résultats de l'essai sur la paire de palplanches vibrofoncées.

vitesse de pénétration de 5 cm/s. La paire battue a été mise en place la même journée à l'aide d'un Delmag D12, de 3 m à 9 m en 22 mn, après une mise en fiche initiale réalisée sur 3 m au vibreur PTC. La vitesse d'enfoncement est restée comprise entre 0,25 et 0,50 cm/s, soit une moyenne de 0,35 cm/s pour une cadence de 55 coups/mn. Le dispositif de réaction, conçu, réalisé et installé par l'entreprise Leduc était constitué d'un chevêtre métallique prenant appui sur deux rideaux de 5 palplanches JSP3 de 14 m de long (fig. D).

Les conclusions des essais

Les essais réalisés lors de cette étude sur deux paires de palplanches, ont permis de comparer les performances relatives

• Premier rideau à redans en Autriche

Un rideau à redans PU de près de 200 m de long composé de palplanches PU de 15 m de long a été mis en place pour protéger des crues du Danube le chantier du nouveau Musée d'art de Linz, en Autriche. S'élevant d'environ 4,5 m au-dessus du chemin de halage qui longe le fleuve, ce rideau vise à remplacer provisoirement la digue de protection anticrue qui a dû être démolie dans la zone des travaux. À l'issue des travaux de construction du musée, les palplanches seront retirées. Les profils de raccord qui ont été fixés par points de soudure seront dégagés des palplanches doubles et pourront être réutilisés. Une preuve s'il en fallait, qu'en Autriche aussi, les palplanches ProfilARBED se portent bien !

Les palplanches ProfilARBED et la sécurité

Dans le monde de la sidérurgie comme dans celui des travaux publics, la sécurité est depuis longtemps au centre des préoccupations.

Ce sont les hommes qui marquent nos réalisations de leur ingéniosité, ce sont les hommes qui innovent et qui réalisent. Bref, ce sont eux qui assurent et il convient de les protéger. Cette conscience aiguë de nos responsabilités conduit donc naturellement à sécuriser au maximum les lieux de travail. Dans ce cadre, les palplanches laminées à chaud occupent une place toute particulière. Elles permettent le travail des hommes dans les blindages de fouilles, elles sécurisent les batardeaux, elles assurent la protection contre les poussées et les montées des eaux, elles garantissent la reprise des descentes de charges. Encore faut-il, pour remplir leur vocation, qu'elles se caractérisent par une rigueur absolue de fabrication, de soudage éventuel, de mise en œuvre, et donc par le respect de toutes les normes qui les définissent, notamment celles qui traitent de l'acier.

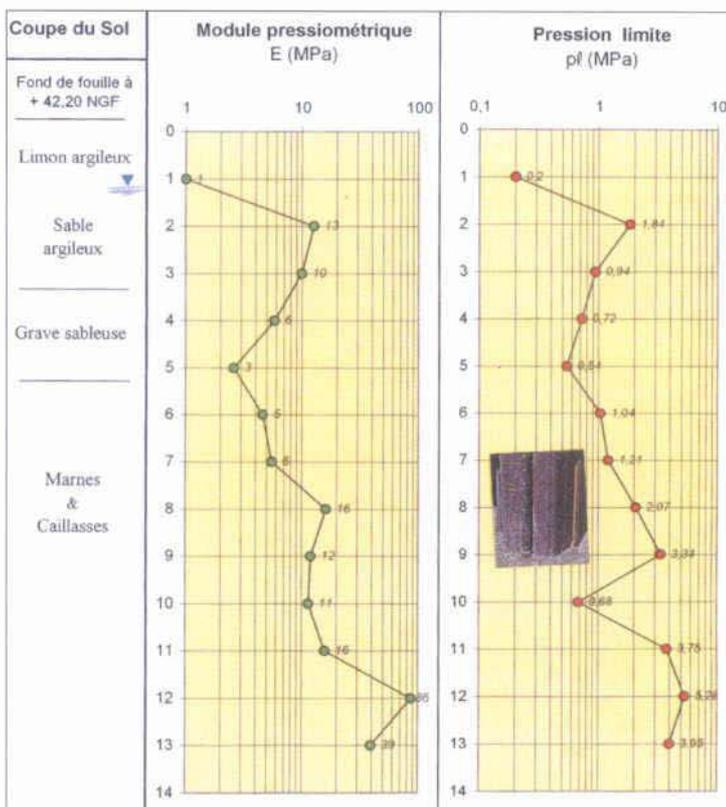
de ces deux modes de mise en œuvre. L'instrumentation des palplanches a permis de mesurer la distribution des efforts, notamment la répartition entre le frottement latéral et la résistance en pointe.

La différence de portance globale observée provient essentiellement de la résistance de pointe qui est apparue, pour les palplanches vibrées, bien inférieure à celle mesurée pour les palplanches battues (rapport d'environ 1 à 4). Cependant, vu le faciès très complexe des marnes et caillasses, il reste difficile d'imputer la totalité de la différence au seul mode de mise en fiche. La différence de frottement latéral, en revanche, n'excède pas 20 %. On notera toutefois

que dans le cas de la paire vibrofoncée, elle est associée à une déformabilité plus marquée. Il peut être déduit de ces essais que le rideau de palplanches mis en œuvre pour le projet proprement dit avait la capacité de reprendre une charge de 360 kN/ml avec des tassements extrapolés à 10 ans de 11,5 mm. Rappelons que la charge de service calculée pour soutenir l'immeuble était de 350 kN/ml. Saluons cette excellente initiative qui, comme pour les essais de lancement repris en détail dans notre précédent numéro, concourt à améliorer la connaissance générale du comportement des palplanches lors de leur mise en œuvre et lors de la mise en service des ouvrages qu'elles constituent.

Charges caractéristiques et tassement en service					
Profilés	Charge limite Q_u (kN)	Charge de fluage Q_s (kN)	Charge de service Q_d (kN)	Tassement en service à 30 mn	Tassement en service extrapolé à 10 ans
PP-Vibrofoncées	700	500	360	5,2 mm	11,5 mm
PP-Battues	1100	800	570	4,1 mm	7,3 mm
PP-B / PP-V	+ 60 %	+ 60 %	+ 60 %	- 35 %	- 40 %

Distribution des efforts			
Profilés	Charge limite Q_u (kN)	Frottement latéral Q_s (kN)	Résistance en pointe Q_p (kN)
PP-Vibrofoncées	700	625	75
PP-Battues	1100	775	325



Sondage pressiométrique PMT.

PALPLANCHES = SÉCURITÉ

Sécurité = respect des normes européennes, surtout celles de l'acier

Principales normes usuelles de fabrication et de mise en œuvre

NF EN 10248-1

Palplanches laminées à chaud en aciers non alliés
Conditions techniques de livraison.

NF EN 10248-2

Palplanches laminées à chaud en aciers non alliés
Tolérances sur formes et dimensions.

NF EN 12063

Exécution de travaux géotechniques spéciaux
Rideau de palplanches.

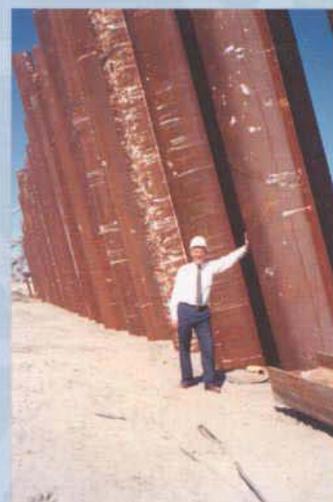
NFA 35520

Produits sidérurgiques-palplanches
Larsen.

Nuances d'aciers

NF EN 288-2

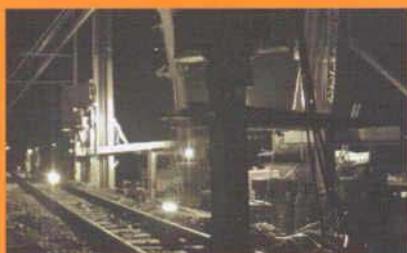
Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques.



Clin d'œil : une nouvelle forme d'appui a été testée avec succès... mais sans aucune garantie.

Fiche technique

Maître d'ouvrage : SNCF Chambéry
Maître d'œuvre : SNCF Chambéry
Adjudicataire : Chantiers Modernes
Mise en œuvre : Leduc
Tonnage : 220 tonnes de PU20 nuance S320GP.



Nos délégués régionaux

RÉGION EST: Michel SIRET

17, rue Claude-Chappe 57070 METZ
Tél. 03 87 37 06 56 — fax: 03 87 37 05 93.

RÉGION NORD: Daniel TISON

20, rue des Tours 59800 LILLE
Tél. 03 20 78 06 50 — fax: 03 20 74 16 80.

RÉGION OUEST: Christophe BROSSAUD

90, rue Gambetta 44000 NANTES
Tél. 02 40 74 48 70 — fax: 02 40 74 54 69.

RÉGION ÎLE-DE-FRANCE:

Philippe BOUYGE

91, rue du Faubourg-Saint-Honoré
75008 PARIS
Tél. 01 44 71 12 75 — fax: 01 44 71 12 98.

RÉGION SUD-OUEST:

Gilles SAUVAGNAC

55, allée Victor-Hugo 46100 FIGEAC
Tél. 05 65 34 68 02 — fax: 05 65 34 68 03.

RÉGION SUD-EST:

Jean-Jacques JOUBERT

Actiparc 66, avenue de Parme
01000 BOURG-EN-BRESSSE
Tél. 04 74 22 29 76 — fax: 04 74 22 23 65

Des palplanches pour un pont-rail SNCF

Une coordination parfaite

La construction du contournement Bourg-en-Bresse a nécessité la réalisation d'un passage routier sous la voie SNCF. La mise en œuvre de quatre rideaux de palplanches pour en constituer les fondations s'est faite sans interrompre la circulation ferroviaire. Une véritable course contre la montre pour l'entreprise Leduc.

Du 12 au 27 septembre dernier, le chantier du pont-rail SNCF de la rocade nord de Bourg-en-Bresse n'a vécu qu'entre le passage du dernier train de nuit et celui du premier du matin. Dans un timing extrêmement serré, se sont succédé les équipes de la SNCF pour le démontage des voies, celles de l'entreprise pour la mise en œuvre des palplanches avant un remontage des voies par les équipes de la SNCF, quelques minutes avant le passage du train de 5h32. Leur coordination fut exemplaire. De même la livraison des palplanches, réalisée « just in time » tous les matins, a nécessité un planning précis et une grande fiabilité du transporteur. L'entreprise est une habituée des chantiers SNCF, elle a montré encore une fois que la mise en œuvre des palplanches par vibrofonçage est une alternative performante. Jusqu'à présent le vérinage ou le battage, quoique moins rapides, avaient la préférence de ce

maître d'œuvre qui souhaitait éviter les vibrations préjudiciables aux voies et aux caténaires. Le choix de deux vibrofonçeurs PTC HFV et l'utilisation de capteurs pour mesurer les effets vibratoires ont permis de mesurer et maîtriser les fréquences de vibration de sorte que celles-ci ont toujours été largement inférieures à celles occasionnées par le passage d'un train. La gêne occasionnée par la présence des caténaires dans la manipulation des barres et des engins a été maîtrisée par leur déplacement associé à un phasage particulier aidé par une bonne maîtrise des manutentions de la palplanche grâce au vibrofonçeur. Conclusion: une technique de mise en œuvre qui a longtemps eu les réticences de la SNCF, mais qui a fait ses preuves sur ce chantier: aucun dégât occasionné au ballast, aucune atteinte aux palplanches. Saluons la hardiesse de l'entreprise Leduc qui a largement porté ses fruits.

